Chiar. Prof M. Leriche
Omaggio dell'Autore

BIBLIOTHÈQUE
MAURICE LERICHE

SCHIZZO GEOLOGICO DIMO

Scala 1

RATIVO DELLA CIRENAICA

00 000

551.8
St32s

STRUTTURA GEOLOGICA DELLA CIRENAICA.

Le prime notizie un po' precise sulla costituzione geologica della Cirenaica non risalgono oltre una decina di anni fa. Gli scarsi dati che si possono spigolare qua e là nelle relazioni dei viaggiatori precedenti, in gran maggioranza profani alle scienze geologiche e più che ad altro intenti alle bellezze artistiche e archeologiche del paese, sono così incerti e saltuari, che tutti quelli che vollero trarne elementi per uno sguardo sintetico sulla geologia della regione, come il Gürich nel 1887, poi Taramelli e Bellio e finalmente l'Hildebrandt, furono costretti a generalizzazioni, sempre più o meno fallaci [1]).

Nel 1908 visitò la Cirenaica una commissione, inviata dalla Jewish Territorial Organisation (J. T. O.) e condotta da un geologo sperimentato, il prof. J. W. Gregory, il quale pel primo dette una descrizione documentata della Cirenaica dal punto di vista che c'interessa [2]).

L'occupazione italiana della Libia suscitò, come è noto, una vivace resistenza da parte dei Senussi, per modo che la Cirenaica

[1]) La bibliografia geologica relativa all' intera Libia per il periodo anteriore all' occupazione italiana è stata da me riassunta minutamente nell' *Archivio Bibliografico Coloniale*, anno III, n. 3-4 (febb. 1920) e anno IV, fasc. 1-2 (luglio 1.21). Per il periodo 1911 1913 vedasi la *Rassegna* pure da me compilata per il medesimo *Arch. Bibl. Col.*, anno I, n. 1 (magg. 1915). Queste pubblicazioni debbono considerarsi come necessaria integrazione della presente, nella quale, per l'indole del lavoro e per la ristrettezza dello spazio, non si è potuto dare luogo sufficiente alla parte bibliografica. L'Appendice Cenni descrittivi, ecc.) chiarisce tuttavia sufficientemente quale parte delle presenti nozioni è tratta dalla bibliografia, quale da notizie inedite, quale dal resultato dello studio dei fossili.

[2]) J. W. Gregory, *The Geology of Cyrenaica.* « Quart. Journ. Geol. Soc. » 67. London, 1911.

UNIVERSITY OF
ILLINOIS LIBRARY
AT URBANA-CHAMPAIGN

non potè essere per allora studiata, come fu invece, almeno in parte, la Tripolitania. Ufficiali e funzionari mandarono in Italia campioni di rocce e fossili, una parte dei quali dettero anche occasione a qualche breve studio parziale da parte di Fabiani e Stefanini [3]), di Checchia Rispoli [4]), di E. Ricci [5]), di Prever [6]), ma nessun geologo visitò in quell'epoca il paese all'infuori del dott. C. Migliorini, che, avendo soggiornato qualche tempo a Tobruk, diede poi una interessante descrizione [7]) di quella baia e sue immediate adiacenze.

Finita la guerra europea, che contribuì grandemente ad impedire ogni ricerca di questo genere, e ben avviata la pacificazione del paese, l'escursione del Touring Club Italiano ha pôrto occasione al prof. O. Marinelli di raccogliere ampia messe di dati e di materiali, che ha voluto, con una cortesia di cui gli sono molto riconoscente, porre a mia disposizione. Più tardi, a questi si aggiunsero, per suo interessamento, altri fossili, raccolti in diverse località dal cap. top. A. Sgrilli. Altri ancora furono infine gentilmente raccolti per me nelle regioni dell'interno prima del tutto sconosciute, dal cap. F. Cortella, medico del Senusso.

Uno studio particolareggiato di questi materiali e di quelli provenienti da altri benemeriti raccoglitori — il cap. Bruzzo, il col. Caputo, il cap. Pellegrini, il dott. A. Maugini — sarebbe qui fuor di luogo: esso vedrà altrove la luce. Fin da ora però, basandomi essenzialmente sui resultati di tale studio (già da un pezzo compiuto), coordinati con le notizie fornitemi dai raccoglitori stessi e con dati bibliografici, tratti specialmente dal Gregory, sono in grado di tracciare un sommario schizzo della geologia cirenaica, in attesa che altri, che abbiano avuto o siano per avere occasione di visitare la colonia, rechino dati più precisi e materiali anche più abbondanti.

---

[3]) R. Fabiani e G. Stefanini. *Sopra alc. foss. di Derna e sull' età dei calcari di Slonta.* « Atti Acc. Scient. Ven. Trent. Istr. », VI. Padova, 1913.

[4]) Checchia Rispoli G. *Sopra alc. echin. oligocenici della Cirenaica.* « Giorn. Sc. Nat. Econ. », XXX. Palermo, 1913

[5]) Ricci E. *Nota sopra l' Eocene nella Cirenaica.* Macerata, 1913.

[6]) P. L. Prever. *Nummuliti ed orbitoidi di Derna.* « Boll. Soc. geol. ital. », 33, fasc. 2. Roma, 1914.

[7]) Migliorini C. I. *Sulla geologia dei dintorni di Tobruk.* « Rendic. R. Acc. Lincei » (5) 23, 1° sem., fasc. 10. Roma, 1914.

Chi dalla riva del mare, per esempio da Derna, ascenda per la ripida scarpata fin sull'altipiano, si troverà a risalire in gran parte la serie dei terreni, i cui strati, sovrapposti quasi orizzontalmente gli uni sugli altri, costituiscono il grande blocco calcareo, noto col nome di Altipiano del Barca.

Se esaminiamo anche noi con questo imaginario viandante la serie dei terreni, procedendo dai più bassi e più antichi verso i più recenti e più elevati, troviamo in primo luogo una potente pila di calcari generalmente bianchi o color crema, non di rado macchiati superficialmente di rosso per alterazione, ora compatti e perfino subcristallini, ora teneri e molli, ora finalmente così pieni di nummuliti grandi e piccole, da meritare addirittura il nome di calcari nummulitici.

La parte inferiore di questa pila calcarea è costituita da calcari bianchi compatti, nei quali abbondano più che altrove i noduli di selce, e questi loro caratteri indussero in errore qualcuno, che si affrettò a considerarli di età cretacea, mentre la presenza di nummuliti li fa ritenere assai più recenti. Altri autori hanno invece rassomigliato questi calcari compatti con selce a quella formazione, che costituisce la base della serie eocenica in Egitto, nota appunto come «piano libico», ed è probabile che abbiano ragione; ma non ho dati sufficienti per affermarlo in modo del tutto sicuro.

Il resto di questa pila calcarea è di attribuzione più certa. In generale, le conchiglie e gli altri resti organici, all'infuori delle nummuliti, non vi sono molto abbondanti; tuttavia di quando in quando se ne trovano: le cave di Derna, ad esempio, ne hanno forniti alcuni assai belli.

Ora tutti questi fossili appartengono in generale a specie proprie dell'Eocene medio, e sono in gran parte analoghi a quelli che in Egitto compaiono in una formazione anche litologicamente molto simile a questa, e nota col nome di strati del Mokattam, perchè è grandemente sviluppata nelle colline di questo nome vicino al Cairo.

È poi probabile, che gli strati più elevati di questa serie cirenaica siano più recenti e attribuibili all'Eocene superiore; ma non ho elementi sufficienti per poterlo affermare e dimostrare.

La formazione dei calcari bianchi dell'Eocene è diffusa in

tutta la parte bassa e media della scarpata dell'altipiano cirenaico: a Derna, a Ras el Hilal, a Marsa Susa fin sotto Cirene, a Tolmetta, a Sidi Dachil, nella zona di Tocra, nella regione di Merg e di Maraua; le valli più profonde, incise entro la massa dell'altipiano, ne mettono pure a giorno gli strati; così essa si estende lungo l'uadi Derna, lungo l'uadi Geraib, presso Slonta e Messa e così via.

In alto della scarpata dell'altipiano, p. es. a Derna, si sovrappongono ai calcari bianchi dell'Eocene dei banchi di calcari grossolani generalmente di color ruggine o bruni o rossastri, assai ricchi di resti organici, ora ben conservati ora ridotti allo stato di modelli o d'impronte, ora accumulati in forma di lumachelle. Le nummuliti che vi si incontrano spesso in abbondanza appartengono però a specie diverse da quelle incontrate nei sottostanti strati eocenici, e mancano del tutto qui le specie gigantesche. In loro vece abbondano le conchiglie soprattutto del genere *Pecten* e gli echinidi o ricci di mare, i cui ambulacri, disposti a stella a cinque raggi, li rendono facilmente riconoscibili anche ai profani.

In qualche punto, come ad es. nella regione di Ras el Hilal ed anche nei dintorni di Derna e di Cirene, in alto di questi strati si sviluppa una vera scogliera coralligena fossile, che ne segna il livello più elevato.

Questa formazione, sia per i suoi fossili sia per la sua posizione stratigrafica, si rivela appartenente ad un'epoca meno antica della precedente e precisamente a quella, che i geologi indicano col nome di Oligocene.

Essa affiora, come si è accennato, sul dorso dell'altipiano a sud di Derna e di Cirene: a Slonta, Sidi el Homri, Bir Gandula, Zauia, Feidia, Labrag, ecc., e si estende poi ampiamente verso il sud, nelle regioni a NE di Msus e ad Est dell'Uadi Carruba.

Finalmente una terza formazione è costituita da calcari un po' marnosi, teneri, grigiastri o gialli, non di rado pieni di avanzi fossili, ordinariamente in buono stato di conservazione. Nel loro complesso questi fossili — conchiglie di ostriche e di pettini, echinodermi, frammenti di briozoi, gusci di foraminifere — accennano nettamente ad un'età miocenica. Secondo il Gregory, vi si distinguerebbero due diversi orizzonti, uno dei

quali più antico e l'altro più recente; ma non è facile tenere dappertutto distinti i due livelli.

Comunque sia, presa nel suo complesso, questa formazione miocenica si trova estesa attorno a Guba, a Cirene e in vari punti circonvicini sempre sull'altipiano, nonchè nella pianura costiera ad est di Bengasi e nei dintorni di Tobruk.

Chiunque abbia qualche nozione di geologia cronologica noterà subito, come manchino — o per lo meno non siano stati mai segnalati — in Cirenaica terreni attribuibili al più recente tra i periodi terziari (Pliocene): aggiungerò anzi, che anche della parte più alta e più recente del Miocene non sono state indicate tracce fino ad oggi.

Veramente, il dott. Maugini ebbe tempo fa a comunicarmi gentilmente dei campioni di gesso, raccolti a Gedabia nella Sirtica, dove il gesso era stato osservato già dal Della Cella [8]) nel 1817. Nella Sirtica sarebbe diffuso anche lo zolfo. Anche il professor Marinelli mi avverte, di aver veduto lenti di gesso nelle marne lungo la ferrovia tra la stazione di Benina e quella di Er Règema; e finalmente gesso, talora associato a sale, esisterebbe anche in qualche altra località, sia a oriente sia a occidente di Derna, secondo informazioni raccolte dal Marinelli stesso.

Ora è noto, che il Miocene superiore è rappresentato non solo in Italia e in Sicilia, ma anche in altre parti del Mediterraneo occidentale, da formazioni solfo-gessoso-salifere. Non è quindi illogico supporre, che questi gessi della Cirenaica rappresentino appunto tale livello.

Ad ogni modo, come dicevamo, pare che il Pliocene marino manchi in Cirenaica, e da questa mancanza si sarebbe indotti a ritenere, che la regione sia emersa sin dalla fine del Miocene. Così potrebbero assai facilmente spiegarsi quegli spianamenti e quei molteplici livelli di elevate terrazze, che il professor Marinelli ha descritto, e la cui origine egli ritiene appunto dovuta a fenomeni di abrasione marina, avvenuti a varie riprese durante l'emersione.

Nella pianura litoranea esistono invece vari livelli di depo-

---

[8]) Della Cella P. *Viaggio da Tripoli di Barberia alle frontiere occidentali dell'Egitto.* Terza rist. sulla Ia ed. del 1819. Città di Castello, 1912, p. 53.

siti marini postpliocenici, segnalati già dal Gregory ad ovest di Tolmetta e ad est di Bengasi, e alcuni livelli di terrazze meno elevate, dei quali dà notizie il Marinelli. Questi debbono, in parte almeno, corrispondere alle terrazze marine dell'Algeria, descritte esaurientemente dal generale De Lamothe e a quelle della Marmarica allustrate dal Pachundaki [9]).

Finalmente, in parte corrispondenti per età a questi depositi litoranei quaternari, in parte anche più recenti, sono da considerarsi le dune litorali calcaree più o meno cementate e le alluvioni travertinose terrazzate dell'uadi Derna e dell'uadi di Marsa Susa.

Gli strati costituenti le formazioni sopra descritte sono, nel loro complesso, regolarmente sovrapposti gli uni agli altri e ancora disposti orizzontalmente, come quando, uno dopo l'altro, si deposero sul fondo dei mari cenozoici.

Tuttavia già il Gregory segnalò e il Marinelli conferma ora nella regione tra Merg e Tolmetta un forte raddrizzamento degli strati, che pendono fortemente verso nord, mentre oltre il ciglio dell'altipiano gli strati scendono con leggerissimo pendìo verso il sud, accompagnando il dolce declivio del suolo, che insensibilmente degrada verso le bassure alluvionali di Zauia Mechili. Si avrebbe, insomma, una disposizione simile ad una grande piega convessa assai asimmetrica (anticlinale a ginocchio) e in parte erosa nella sua falda settentrionale.

Il Gregory credette di dover ammettere l'esistenza di numerose fratture, atte a spiegare alcuni tratti caratteristici del paesaggio cirenaico, quali le grandi terrazze dell'altipiano. Come appare anche dal suo scritto, il Marinelli [10]), pur non negando la possibile esistenza di fratture, considera invece l'anzidetta piega come il motivo tettonico fondamentale della regione, ed offre di quelle caratteristiche morfologiche una spiegazione diversa e più convincente, attribuendole all'abrasione marina, come già si è detto.

La regolare disposizione delle formazioni non lascia concepire grandi speranze, che nella Cirenaica possano emergere in

---

[9]) Pachundaki D. E. *Contribut. à l' étude géol des environs de Marsa Matrouh. (Marmarique).* « Revue intern. d' Egypte », t. IV, 1907.

[10]) Marinelli O. *Sulla morfologia della Cirenaica.* « Riv. geogr. ital. », 27, fasc. 4-8. Firenze, 1920.

qualche punto formazioni più antiche di quelle sopra accennate. Ora, benchè (già si è visto), vi sia qualche ragione di ammettere come probabile l'esistenza quivi di strati attribuibili all'Eocene inferiore, le prove paleontologiche finora raccolte non indicano con sicurezza se non terreni dell'Eocene medio, dell'Oligocene, del Miocene e del Postpliocene.

Questa questione, che a tutta prima sembrerà forse assumere un interesse puramente scientifico, ha invece una importanza pratica non indifferente. Si è molto parlato e scritto, recentemente, della possibilità d'incontrare depositi fosfatici in Cirenaica. Ora, è vero che, a rigore, questi preziosi minerali si possono trovare in terreni di qualunque età; tuttavia, ragioni di analogia con le regioni contermini fanno ritenere, che le maggiori probabilità siano, nella nostra colonia, per i terreni del Cretaceo superiore o dell'Eocene inferiore. I fosfati tunisini si scavano infatti in strati attribuiti generalmente a quest'ultima età, mentre i giacimenti fosfatici egiziani sono invece nel Cretaceo superiore.

Ora, come abbiamo già accennato, e contrariamente alle affrettate affermazioni di qualcuno, non c'è alcuna probabilità di incontrare affioramenti di terreni cretacei nella Cirenaica. Per trovare questi terreni bisognerà probabilmente addentrarsi assai nell'interno del paese, verso Kufra. Quanto all'Eocene inferiore, solo ricerche più approfondite potranno escluderne o dimostrarne definitivamente l'esistenza verso la base della scarpata; ma non è poi detto che esso debba necessariamente racchiudere fosfati.

Ad ogni modo, tanto per la costa quanto per l'interno non si può che invocare studi e ricerche di tecnici competenti e raccolte da parte di quanti abbiano la possibilità di farne.

Così soltanto sarà possibile pronunziarsi, sia riguardo alla scottante questione dei fosfati, sia relativamente alla probabilità d'incontrare altri minerali utili, come ligniti o zolfo, quali potrebbero forse essere associati alle formazioni gessose, di cui si è fatto menzione.

Meglio di qualunque tentativo empirico, le ricerche scientifiche gioveranno alla conoscenza geologica della Cirenaica, nell'interesse della scienza e dell'economia nazionale.

Luglio 1921. GIUSEPPE STEFANINI.

TAVOLA I.

Fig. 1. — La scarpata interna della piana di Merg dalla ridotta Ciglione.
(Fot. Rimoldi).

Fig. 2. — La scarpata esterna dell'altipiano a ponente di Marsa Susa.
(Fot. Dr. Pacho).

TAVOLA II.

Fig. 1. — Il vallone dell' Uadi Uadla fra Cirene e Marsa Susa.

(Fot. Dr. Pacho).

Fig. 2. — Il vallone dell' Uadi Derna.

(Fot. Aragozzini).

CENNI DESCRITTIVI
A CORREDO DELLO SCHIZZO GEOLOGICO DIMOSTRATIVO DELLA CIRENAICA

Nel capitoletto dedicato alla struttura geologica della Cirenaica (pagina 1 e seg.) ho cercato di esporre, in forma piana ed accessibile a ognuno, le grandi linee della geologia della nostra colonia, corredando il mio scritto con uno schizzo dimostrativo, destinato essenzialmente a indicare la situazione delle principali località nominate nel testo e la distribuzione geografica generale delle varie formazioni da me distinte.

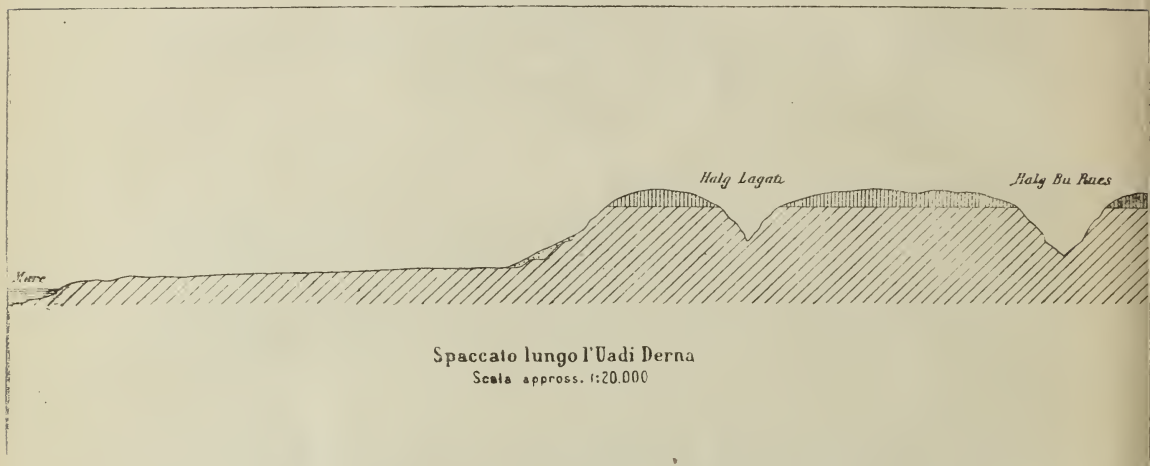
Sarebbe però temerario da parte mia presentare al pubblico (sia pure con tutte le riserve richieste dalle circostanze) questa specie di abbozzo di cartina geologica, senza porgere al tempo stesso un cenno degli elementi di fatto su cui essa è basata ed una giustificazione almeno sommaria dei criteri adottati, molto più che questi differiscono notevolmente da quelli che presiedettero alla redazione di alcuni precedenti tentativi dello stesso genere.

Nel mio lavoro io ho cercato di utilizzare tutti i dati che mi è stato possibile raccogliere: dati bibliografici, dati inediti tratti da notizie verbali o scritte di raccoglitori e d'informatori (tra cui in primissima linea il prof. Marinelli), dati desunti dallo studio dei materiali.

Mi è parso dunque indispensabile accompagnare il mio schizzo dimostrativo con alcuni cenni descrittivi, in cui queste diverse fonti sono messe a confronto, criticate, vagliate, desumendone la giustificazione delle deduzioni tratte e dei criteri adottati.

EOCENE.

DINTORNI DI DERNA. — Per quanto riguarda le condizioni geologiche di Derna, oltre che delle notizie desunte dalla bibliografia e da quelle fornitemi dal Marinelli, posso valermi di una chiara descrizione inedita, con la quale fino dal 1912 il cap. del Genio C. Bruzzo accompagnava l'invio di alcuni fossili al Museo di Firenze.

Il ciglione dell'altipiano, mantenendosi ad una quota pressochè costante e poco superiore ai 200 metri, scende qui con una falda ripida ed uniforme sopra un terrazzo roccioso quasi livellato e di larghezza media di 1 km. che, a sua volta, finisce sul mare con aspra balza. L'uniformità del ciglione, che visto dal mare sembra un bastione gigantesco, è rotta dalle profonde solcature degli *uidian*. Fra queste, principale è quella dell'uadi Derna, le cui alluvioni più recenti formano,

La parte inferiore a tratteggio rado obliquo rappresenta gli strati di calcari bianchi dell'Eocene. I lembi superiori a tratteggio fitto verticale sono di calcare bruno dell'Oligocene. Con una fine punteggiatura è indicata una falda detritica

fra il terrazzo e il mare, uno stretto lembo di pianura, su cui siede Derna coi suoi giardini.

Come si rileva da tutte le descrizioni ed anche da alcune fotografie, pubblicate dal prof. E. Ricci, le falde delle alture — tanto quelle rivolte al mare quanto quelle entro le valli — presentano invariabilmente l'aspetto di ripide pareti di roccia nuda, in grossi banchi orizzontali, incisi a certi livelli da numerose caverne.

Una prima, grande distinzione può esser fatta fra la parte inferiore e media di questa serie, costituita da calcari bianchi o chiari con grandi nummuliti, ascritta all'Eocene, e la parte più alta, formata da calcari grossolani bruni con piccole nummuliti dell'Oligocene.

Limitandoci per ora a quella prima parte, la troviamo costituita da calcari chiari, puri, ottimi in generale come materiali da costruzione e come pietra da calce. Vario è il grado di compattezza, da un tipo compatto e quasi cristallino prevalente in basso a quello tenero e quasi terroso proprio degli strati di mezzo, alle lumachelle frequenti specialmente nei livelli più elevati.

Nel già accennato terrazzo interposto fra le alture e il mare, cioè

proprio alla base di tutta la serie i calcari, di tipo compatto, contengono abbondanti noduli è liste di selce, taluni dei quali, di grandi dimensioni, sporgono per la loro compattezza dalla superficie dei banchi; ma la selce si osserva secondo il Marinelli anche più in alto.

In basso della serie affiora in qualche punto anche una breccia o meglio un conglomerato, formato di ciottoli calcarei grigi, verdi o neri, legati da abbondante cemento calcareo di colore roseo; questo conglomerato, tirato a pulimento, fornisce un marmo di bell'aspetto. Occorre notare col cap. Bruzzo, che in nessun luogo del terreno finora osservato si trovano in posto strati di roccia del tipo di quelle, costituenti gli elementi del conglomerato.

Riassumendo i dati su esposti e integrandoli con la descrizione dei materiali in esame, resulterebbe per Derna la seguente serie dal basso in alto:

1.° Calcari compatti bianchi o grigiastri o verdognoli con noduli di selce. Da questo livello, che corrisponde ai così detti calcari di Apollonia del Gregory, può darsi provenga quel grosso arnione di selce raccolto presso l'ospedale turco di Derna e studiato dal Prever, che vi determinò *Nummulites planulata* Orb. e *Operculina pyramidum* Ehr.

In alto di questo gruppo, o meglio alla base del successivo collocherei altresì — se fanno realmente parte della serie, come sembra — quei conglomerati calcarei a ciottoli neri, di cui ho accennato sopra e che si ritrovano anche a Marsa Susa e a Smuta a questo medesimo livello. In un ciottolo nero in essi contenuto osservai sezioni attribuibili a *Numm. globulus* Leym.

2.° Calcari compatti o subcristallini bianchi, ceciati o grigiastri con *N. gizehensis* Forsk.

3.° Calcari candidi o color crema, teneri, terrosi, talora selciferi, nei quali sono aperte le cave della pietra per il porto di Derna e quella dell'avv. Bartucci a Mogar. Hanno fornito una ricca faunetta dell'Eocene medio: *Operculina pyramidum* Ehr, *O. libyca* Ehr, *Nummulites gizehensis* Forsk., *N. discorbinus* Shloth., *N. atacicus* Leym., *Porocidaris Schmideli* (Münst.), *Schizaster Batheri* Fourt., *Chlamys subtripartita* (D'Arch.), *Lucina Pharaonis* Bell., *L. thebaica* Zitt., *L. mokattamensis* Oppenh., *Axinus Schweinfurthi* Oppenh., *Pholadomya Puschi* Goldf., *Cassidaria nodosa* Sol., *C.* aff. *praetiosa* Desh., *Sconsia* sp. n., *Volutilithes depauperata* Sow.

4.° Calcari compatti bianchi o grigi a lumachella, con *Chlamys subdiscors* Arch. var. n. e *Tellina Zitteli* M. E.

A questa serie di calcari chiari o bianchi, nettamente eocenici, si sovrappone in concordanza e con stratificazione orizzontale una formazione di calcari grossolani gialli o bruni dell'Oligocene, dei quali sarà detto a suo luogo.

La serie descritta dal Gregory per Derna, sebbene meno documentata dal punto di vista paleontologico e in certe parti meno completa, non è sostanzialmente diversa. Va però notato, che in base al ritro-

vamento di un *Pecten*, determinato dal Newton come *P. arcuatus*, ai piedi della scarpata a *SE* di Derna, il Gregory ammette, che quegli strati siano dell'Eocene superiore, scesi giù per faglia, cui sarebbe dovuta la scarpata stessa.

Ma poichè in parecchi altri punti della Cirenaica egli cita questa specie, associata a nummuliti gigantesche e a varie altre forme sicuramente medio-eoceniche, parmi lecito il dubbio sull'età di quel terreno e sulla faglia, di cui la sua posizione anormale costituirebbe l'unica prova.

Anche ad ovest di Derna, nell'Uadi Nagr, sarebbe indicata una simile faglia; ma qui gli argomenti sono anche più deboli. Essi consistono unicamente nella presenza di un modello di *Lucina* cfr. *nokbahensis* Oppenh., che, a confessione dello stesso Gregory, è dubbio se si trovasse in situ. Ad ogni modo, la *Lucina nokbahensis* non è specie dell'Eocene superiore come sembra aver creduto il Gregory, ma dell'Eocene inferiore egiziano; la sua presenza al piede della scarpata non può quindi in alcun modo essere considerata come una prova di contatto anormale!

In conclusione, e fino a più ampia informazione, io segnerò in queste località l'Eocene inferiore-medio. È quasi superfluo aggiungere, che i calcari bianchi di questo livello sono posti allo scoperto anche entro la valle del Derna e suoi affluenti, dove i blocchi con grosse nummuliti, caduti dalle pareti, sono segnalati tanto dal Gregory quanto dal Marinelli.

Regione litorale fra Derna e Marsa Susa. — Questa zona rimase sconosciuta agli autori, che trattarono della Cirenaica: debbo alla cortesia del top. Sgrilli i primi campioni che siano stati raccolti nella regione di Ras el Hilal, i quali dimostrano, che i calcari con *Numm. gizehensis*, contenenti qui anche modelli di *Delphinula* sp. ind., si estendono quivi largamente, e ci permettono quindi di raccordare la regione attorno a Derna con quella di Marsa Susa.

Regione Marsa Susa-Cirene. — È assai ben nota per gli studi del Gregory, per le raccolte del Maugini e per le ricerche del Marinelli. Il Gregory scelse quivi il tipo dei suoi « calcari di Apollonia », attribuiti all'Eocene inferiore: sono calcari compatti, selciferi, con foraminifere e frammenti di molluschi, che salgono da 45 a 160 m. sul livello del mare.

Il Marinelli non osservò calcari con selce in questa località, ma alla Ridotta Filtro, sul terrazzo dietro le rovine della città, raccolse un campione di calcare compatto, bianco, con *Numm. globulus* Leym. e *Plecanium niloticum* Schwag.; e un altro campione analogo, con la stessa nummulite, raccolse il Maugini sul sentiero tra Cirene e Marsa Susa, ad *W* di questa città.

È assai probabile che questi calcari compatti facciano parte del gruppo dei « calcari di Apollonia », sia per la loro natura litologica, sia per la posizione stratigrafica e altimetrica.

In alto di questi succede, secondo il Gregory, una breccia selciosa, sormontata dai calcari bianchi o color crema simili a quelli di Derna e terminati a loro volta da strati con *Fibularia* e altri resti di echinidi, che formano in parte il ripiano del primo terrazzo e la base della scarpata del secondo. Qui affiorano nuovi calcari conchigliacei con *N. gizehensis* var *Lyelli* e con altre nummuliti medio-eoceniche, che però non impediscono al Gregory di considerare questi strati come la base del suo Priaboniano.

Anche ad occidente di Marsa Susa, sul sentiero di Cirene, ad oltre un miglio di distanza dalla prima di queste due località, il Gregory cita *N. gizehensis*, *N. discorbinus* Schloth, *N. subbeaumonti* de la H. e *Gisortia gigantea* (Münst), insieme a *Trachycardium* cfr. *granconense* Oppenh. e al solito *Pecten arcuatus*. Questa località coincide sicuramente con quella che il Maugini indica « 3 km. circa ad ovest di Marsa Susa sul sentiero di Cirene » e dove egli raccolse un calcare nummulitico con *N. gizehensis*.

Ora questa identificazione è importante, in quanto tende a dimostrare l'età medio-eocenica di quei calcari — confermata del resto anche dalla maggior parte delle specie citate dallo stesso Gregory. Questi però, basandosi ancora sul *P. arcuatus*, attribuisce quegli strati al Priaboniano e ne spiega quindi l'anormale posizione con una faglia.

Nella stessa località della regione ad ovest di Marsa Susa il Maugini raccolse pure dei pezzi di un conglomerato a cemento calcareo rosso, che ha grandi affinità col conglomerato raccolto a Derna dal cap. Bruzzo, come si è detto, ed anche a Smuta dal Gregory. I ciottoli sono qui di calcare bianco o grigiastro, con piccole nummuliti striate (*N. globulus*). Il conglomerato trovasi forse alla base dei calcari a grandi nummuliti, allo stesso livello della breccia selciosa indicata dal Gregory, certo al disopra dei calcari di Apollonia, poichè i suoi elementi contengono, rimaneggiata, la stessa nummulite, che in questi si trova in giacimento primario.

Un punto particolarmente delicato è quello che riguarda i livelli più elevati dei calcari dell'Eocene medio nella regione della necropoli di Cirene (sotto il Lazzeretto) e alla base del ciglio ove sorge Cirene nuova. Sotto il Lazzeretto, tra questo e la Fonte di Apollo, il Marinelli raccolse *Numm. gizehensis*, *N. discorbinus* e *Chl. subtripartita* (D'Arch.) ad un livello, che è senza dubbio quello considerato come Priaboniano inferiore dal Gregory.

Il livello medesimo riapparisce al fondo della parte alta dell'uadi Buscemel, ove contiene (in base alle raccolte Marinelli) *N. discorbinus*, *N. gizehensis*, *Chl. subtripartita*, *Lucina Cuvieri* Bayan, cioè una fauna dell'Eocene medio. Parrebbe che qui fosse direttamente sormontato da strati oligocenici.

Regione litorale fra Marsa Susa e Tocra. — Lungo la traversata Merg-Tolmetta il Gregory fornisce essenzialmente indicazioni strati-

grafico-litologiche, i fossili essendovi rari. Pare vi abbondino soprattutto i calcari con selce, che egli attribuisce invariabilmente al livello detto di Apollonia, insieme a calcari oolitici, compatti, ecc. In vari punti son segnalate spicole di oloturie. Presso Smuta, in alto della serie attribuita all'Eocene inferiore, il G. indica un conglomerato a ciottoli neri calcarei.

Il Marinelli fu più fortunato. A Sidi Dachil, (9 km. circa a sud di Tolmetta, ad una quota approssimativa di 271 m.) egli osservò una lente di calcare nummulitico bianco, arrossato alla superficie per alterazione e zeppo di *N. gizehensis* delle due forme, *N. atacicus*, *Operculina pyramidum*, *Orthophragmina Pratti* Mich., ecc.

Questa lente è intercalata a calcari di vario tipo, fra cui anche calcari selciferi. Succedono in alto altri calcari bianchi con *Axinus Schweinfurthi* (Oppenh.), che affiorano nell'uadi Selab, calcari terrosi, calcari compatti, ecc. La serie è concordante e inclina di 20°-30° e fino 40° verso Nord.

La *N. gizehensis* fu rinvenuta anche dallo Sgrilli a Gasr Umm Acneia presso Sidi Bu Zeit (m. 388).

Presso Tocra infine fu pure il primo il top. Sgrilli a raccogliere un bel campione di calcare compatto, candido, gremito di nummuliti, fra cui *N. atacicus* Leym. e *N. gizehensis*.

Regione dell'altipiano. — Già si è detto, che i calcari eocenici con grosse nummuliti si estendono dal mare verso l'interno e compaiono nei dintorni di Cirene a quote di quasi 500 m. In condizioni analoghe trovansi altri affioramenti, che giova considerare insieme.

Nella regione fra Er Règema ed El Abiar il Marinelli segnala calcari selciferi, confermando così analoga indicazione del Gregory. A *SE* di Merg il medesimo trova calcare bianco compatto senza selce, con impronte cilindriche problematiche; a Tecnis (metri 433) il calcare, localmente una lumachella, contiene la *Lucina Blanckenhorni* Oppenh.; e gli stessi calcari, ora più teneri ora più duri e consistenti, si estendono largamente fra Tecnis e Maraua.

Assai ricca di resti organici è la località di Zauia el Gasserein posta circa ad una ventina di km. a *NW* di Maraua, a 436 m. s. l. m. I fossili raccoltivi da Sgrilli vi si trovano ora isolati ora impastati in un calcare bianco, superficialmente arrossato dagli agenti esterni, e sono: *Numm. gizehensis*, *Lucina* sp., *Mesalia hofana* (M. E), *Natica* sp., *Ampullina* cfr. *rustica* (Desh), *Rostellaria* sp. ind., *Cassidea nilotica* (Bell.), *C.* sp. ind., *Fusus* cfr. *aegyptiacus* (Bell.), *Fusus* cfr. *Malcolmsoni* D'Arch. et H.

Con questa fauna credo si possa riconnettere quella raccolta dal Gregory nella non lontana località di Messa e nell'alta valle dell'uadi Khumas, e dal medesimo attribuita — non giustamente a parer mio — al Priaboniano. Subito sopra ai calcari color crema del livello di Derna, il geologo inglese segnala nell'uadi Khumas calcari bruni con *Lucina* cfr. *Pharaonis* (Bell.), *Mactra* cfr. *Fourtaui*

(Cossm.), *Cardita* cfr. *acuticostata* (Lam.); e a Messa: *Numm. Fraasi* (de la H.), *Pecten arcuatus* (Br.) e *Cassidea nilotica* (Bell.) (= *Vasum* cfr. *frequens* non auctorum).

La stessa fauna è segnalata dal Gregory a Merg, ove raccolse *Nummulites gizehensis* var. *Lyelli, N. curvispira* e *Lucina* cfr. *Pharaonis* con *Vulsella* aff. *crispata* Fisch. e *Pecten arcuatus.*

I calcari così detti di Derna affiorano nella regione interna del Barca anche a detta del Gregory: egli ne ammette l'esistenza, non solo nelle pareti delle valli scavate entro l'altipiano — come nell'uadi Geraib e nell'U. Khumas — ma anche alla superficie dell'altipiano, come ad es. ad est di Merg a Bigrata, dove cita la *N. gizehensis.* Così pure il Maugini ha riportato da Sidi Sebac (4 km. a *NE* di Zauia Feidia) campioni di calcari compatti ceroidi, calcari bianchi subcristallini, ecc., simili per l'aspetto a quelli dell'Eocene.

Ora io ritengo probabile, che di mezzo alle formazioni oligoceniche, di cui diremo tra breve, i calcari eocenici facciano capolino anche in qualche altro punto, e che in particolare la località non precisata dell'altipiano di Slonta, dove il geologo inglese cita *N. gizehensis* var *Lyelli* con la sua compagna (*N. curvispira*), debba ancora ascriversi all'Eocene.

Va notato che qui come nella regione di Messa e in tutta la Cirenaica, l'*E. cherichirensis* pare trovarsi invariabilmente ad un livello più elevato di quello con *N. gizehensis.*

OLIGOCENE.

Dintorni di Derna. — La notizia su Derna, comunicatami dal capitano Bruzzo e gli spaccati relativi indicano già chiaramente la sovrapposizione concordante di un calcare grossolano bruno, poco compatto, ai calcari bianchi già descritti. Per singolare fortuna, lo spaccato del cap. Bruzzo qui riprodotto corrisponde a una delle fotografie pubblicate dal prof. E. Ricci e ci permette così di interpretarla a dovere.

Questi calcari bruni formano dunque dorsali tondeggianti, incise dagli affluenti dell'uadi Derna — come l'Halg Logati e l'Halg Bu Rues, che figurano nello spaccato — e si estendono poi a perdita di vista sull'altipiano, specialmente dal lato di levante.

Questi dati concordano in linea generale anche con le descrizioni e gli spaccati del Gregory, che indica questi calcari bruni col nome di «calcari di Slonta», e li raffigura giustamente ricchi di fossili e sormontati da un calcare coralligeno. Va però notato, che gli strati di base di questa serie, includenti a detta del Gregory la *N. curvispira* e l'*Operculina libyca*, ne vanno probabilmente esclusi, per riconnetterli con la sottoposta formazione eocenica. Ciò sembra essere già apparso al Newton, ma non è ammesso dal Gregory.

A Derna il cap. Bruzzo, il col. Caputo e il cap. med. Pellegrini raccolsero: *Nummulites intermedius* d'Arch., *N. vascus* Joly, *Echinolampas cherichirensis* Gauth., *Clypeaster biarritzensis* Cott., *Pecten arcuatus* (Br.), *Chlamys bellicostata* (Wood), *Chl. biarritzensis* D'Arch.

Anche da Derna proviene un bell'esemplare di *Aequipecten cyrenaicus* Newt., fossilizzato in un calcare bianco, tenero, grossolano ricco di nullipore e piccole nummuliti, che giace subito sotto al calcare bruno (vedi Gregory spacc. fig. 2) e deve forse ricollegarsi con questo oppure rappresenta l'Eocene superiore.

Regione litorale fra Derna e Marsa Susa. — È interessante notare, come le stesse condizioni osservate a Derna si ripetano più ad occidente. Il cap. top. Sgrilli raccolse infatti nella reg. di Ras el Hilal dei polipai di coralli costruttori, che ho determinato come *Antiguastrea alveolaris* Cat. Lo strato coralligeno, indicato dal Gregory in alto dei calcari bruni presso Derna e in tanti altri luoghi va dunque ricollegato ai sottoposti strati oligocenici, i quali si estendono a coronare le ripide pareti dell'altipiano fino a Ras el Hilal.

Regione Cirene-Zauia Beda. — Le stesse formazioni di Derna si trovano nella zona di Cirene. Nella scarpata sotto questa località il Gregory cita infatti calcari con *Echinolampas* ad una quota di 1320 piedi (m. 402); e nell'uadi Buscemel, sopra gli strati con nummuliti gigantesche, il Marinelli raccolse esemplari sciolti di *N. intermedius*, la cui determinazione è stata cortesemente confermata dall'amico professor Fabiani, cui volli sottoporla.

Sopra il campo di Ain Sciahat un calcare rosato a nummuliti e litotamni fornì al Gregory l'unico esemplare a lui noto di *Aequipecten cyrenaicus*. Ora ad un livello identico — stante anche l'identità della facies — stimo corrispondano i calcari bianchi, teneri, con nullipore e piccole nummuliti che a Zauia Beda (14 km. ad *WSW* di Cirene, anche qui al margine dell'altipiano) porsero alle raccolte del Maugini *Echinolampas cherichirensis* associato con *Chlamys biarritzensis*, *Glycymeris oligofaujasi* Sacco, *Natica* sp. n. e nummuliti del gruppo *contortus-striatus*.

Regione dell'altipiano. — Le località più importanti per lo sviluppo assuntovi dai terreni oligocenici e per la loro ricchezza in petrefatti sono comprese nel triangolo, che ha per vertici Cirene, Ghegab e Slonta, e che costituisce la parte più elevata dell'altipiano.

Gli autori descrivono questa regione come un'immensa pianura, la cui forma è in rapporto prima di tutto con la struttura e cioè con la disposizione suborizzontale degli strati, i quali pendono, in media. di un paio di gradi verso il sud. Niente però impedisce di ammettere, che locali ondulazioni di entità un po' maggiore entrino in giuoco, per portare ad affiorare in qualche punto anche gli strati dell'Eocene, come io ho dovuto supporre, per spiegare la comparsa nei

dintorni di Slonta di *Numm. gizehensis* var. *Lyelli*, segnalata dal Gregory; mentre d'altra parte non mancano lembi di depositi miocenici galleggianti qua e là sull'Oligocene.

Nella dolina di Labrag, un po' ad ovest di Zauia Tert, il Maugini raccolse in un calcare grossolano, conchigliaceo, di color giallo, arrossato dall'alterazione superficiale, una faunetta oligocenica assai ricca e interessante: essa comprende *Numm. intermedius* e *N. vascus*, *Discorbis* sp, ind., *Triloculina* sp., *Echinolampas cherichirensis* (indicata nei dintorni anche dal Gregory), *Clypeaster biarritzensis*, *Echinodiscus* sp. n. Il Gregory vi raccolse a sua volta *Scutella tenera* Lbe. e avverte esistere quivi il solito banco coralligeno, il quale tra Labrag e Sidi Jaia (o Sidi Diasiasia) torna replicatamente ad affiorare nei rilievi, mentre le depressioni mettono di nuovo allo scoperto i calcari a *Echinolampas*.

La medesima formazione fornì al Maugini la stessa fauna echinologica, e in particolare il solito *Echinolampas*, tanto a Sidi Jaja (dove il G. raccolse pure *Tretodiscus Duffi* Greg.), quanto a Borgù; mentre il Gregory la cita del pari a Bir Hu, a Gaafs a Mudi e nell'Uadi Firia (670 m. s. l. m.), dove è coronata dai calcari coralligeni dell'Oligocene superiore.

A Sidi el Homri (m. 865 s. l. m.), che segna uno dei punti più elevati dello spartiacque fra il Mediterraneo e i bacini interni, la collina del Marabutto è costituita secondo il Marinelli da strati quasi orizzontali di calcari grossolani bianchi o giallo-chiari, superficialmente coloriti in rosso o in bruno per fenomeni di alterazione: lo stesso Marinelli, come già il Maugini e come poi lo Sgrilli, vi raccolsero una faunetta, complessivamente costituita da: *Numm. intermedius*, *N. vascus*, *Echinolampas cherichirensis*, *Ostrea gigantica* var *oligoplana* Sacco, *Pecten arcuatus*, *Pecten* sp.

Presso a poco allo stesso livello o ad un livello di poco più elevato stratigraficamente (secondo informazioni del Marinelli) si trova la località fossilifera di Zauia Feidia. Quivi, in un calcare grossolano di color giallo, egli raccolse *Ostrea* sp. ind., *Anomia* sp. ind., *Pecten arcuatus*, *Chlamys biarritzensis*, *Cardita Arduinoi* Brngt., *C.* aff. *Dunkeri* Phil., *Lucina* sp. ind., *Astarte* cfr. *Bosqueti* Nyst., *Cardium oligocenicum* Sacco, *Cardium* sp., *Meretrix dubia* Micht., *Tellina* sp., *Anisocardia* sp., *Protoma ferruminata* Rov.

Anche ad ovest del Marabutto gli strati oligocenici si estendono largamente e contengono *Pecten arcuatus* ed *Echin. cherichirensis* in quantità così strabocchevole, che a tratti il terreno ne è quasi coperto.

L'affioramento attorno a Sidi el Homri si riconnette così con la località di Slonta, dove il Gregory scelse il tipo dei suoi calcari di Slonta, e si continua più oltre verso Maraua, intorno a Bir Gandula (m. 605), dove, in un calcare anche litologicamente identico a quello di Sidi el Homri, il Marinelli raccolse *Numm. intermedius*, *N. vascus*, *Echin. cherichirensis*, *Cardium Pallasianum*, *Cytherea* sp., *Xe-*

nophora subextensa (D'Orb.). Avverte il Marinelli, che questi calcari sono stratigraficamente più alti di quelli della regione di Maraua, da me attribuiti all'Eocene, e ne resultano così confermate anche su basi stratigrafiche le mie determinazioni cronologiche.

Già si è accennato, che nella parte più alta della serie, sopra a Messa, il Gregory cita uno strato a *Echinolampas cherichirensis*, da ascriversi secondo me all'Oligocene, tenendolo distinto dai sottoposti strati con nummuliti gigantesche, coi quali il geologo inglese lo riunisce. Anche la parte alta delle scarpate dell'uadi Geraib, ad ovest di Messa, è formata secondo il Gregory, di calcari attribuibili a questa formazione, i quali sotto Gasr el Migdum sono coronati dal solito banco coralligeno e si estendono poi verso ovest fino oltre l'uadi Garib, ove furono raccolti esemplari di *Echin. cherichirensis*.

Regione interna. — Sulla geologia della regione interna della Cirenaica, che idrograficamente dipende dalle così dette Balte, o bacini chiusi, non si aveva finora alcuna notizia, assai scarso essendo, da questo punto di vista, il valore delle vaghe indicazioni litologiche, forniteci dalla carta agrologica del De Cillis [1]). Recentemente però il dott. Cortella, con una cortesia di cui gli sono molto riconoscente, m'inviava, insieme ad alcuni avanzi non ben conservati (placche di echinidi e stelleridi, modelli di piccoli gasteropodi, frammenti di balanidi, ecc.), numerosi e belli esemplari di *Numm. intermedius* e *N. Fichteli*, da lui raccolti circa 70 km. ad est dell'Uadi Carruba. Egli mi avverte altresì, che nummuliti identiche si trovano anche nella regione posta tra Msus e lo Uadi Sammalus. Sembra dunque che i depositi oligocenici siano largamente estesi sul versante interno dell'altipiano.

MIOCENE.

Regione dell'altipiano. — A *SW* di Derna l'altipiano si eleva gradatamente verso Gubba e gli strati oligocenici, che a Derna ne costituiscono il ciglio e di lì si estendono a sud a formarne la superficie, sono da quella parte sormontati da strati più recenti, che il Gregory ascrisse correttamente all'Aquitaniano. È difatti assai probabile che vi sia già rappresentato il piano più antico del periodo miocenico, in quanto che fra Birliba e Guba, in un calcare granulare gialliccio, egli raccolse *Lepidocyclina elephantina* (M. Ch.), e *Oopecten rotundatus* (Lamk.), mentre a Birliba segnala *Pecten* cfr. *Pasinii* (Mugh.) insieme però con *Hypsoclypeus hemiphaericus* (Greg.), che a rigore sarebbe alquanto più recente.

---

1) [Ministero delle Colonie]. *Itinerari della Cirenaica. Note ed appunti della Missione Bodrero (febbraio-marzo 1919)*. Roma, 1920, Tav. XXV.

È noto, del resto, quanto sia difficile distinguere in base a scarsi dati paleontologici i vari piani del Miocene: nel caso speciale, io non credo di avere elementi sufficienti per separare dappertutto quei due livelli, che il Gregory indica coi nomi di « calcari di Cirene » o Aquitaniano e « calcari di Bengasi » o Elveziano-Tortoniano.

Nella zona attorno a Gubba i depositi miocenici si estendono largamente. A Gubba stessa, presso la fonte, il Marinelli e successivamente lo Sgrilli raccolsero in un calcare marnoso giallo le seguenti specie: *Operculina complanata* (Defr.), *O. complanata* var. *costata* D'Orb., *Schizaster sardiniensis* Cott., *Opissaster* sp. ind., *Membranipora Falloti* Canu., *Flabellipecten fraterculus* (Sow.), *Fl. burdigalensis* (Lk.), juv., *Lima squamosa* Lk. juv., *Xenophora* sp. ind., *Strombus* cfr. *coronatus* Defr., *Balanus* sp. ind.

A Settaba il medesimo Sgrilli trovò impronte e modelli di Pettinidi di tipo miocenico; a Drumis (a *S* di Gubba) e a Eluet Terchi (a *N* della stessa località) il *Fl. fraterculus;* ad *ESE* di Tert, sul sentiero fra Lamlude e Gubba, incontrò un vero banco di gigantesche *Ostrea crassicostata* (Sow.), specie già segnalata quivi dal Gregory; finalmente a Gasr Mleis e a El Defia (a *N* di Tert) il medesimo rinvenne modelli di un grande gasteropode, analogo a quello di Gubba, che anche il Newton determinò come *Strombus* cfr. *coronatus.*

La formazione miocenica continua immediatamente a ovest di Tert, dove il Gregory segnala un calcare con *Amphiope.* A Safsaf un calcare marnoso grigio fornì allo Sgrilli: *Chlamys Zitteli* Fuchs., *Glycymeris* sp., *Turritella Desmarestina* Bast.

Come già si è accennato, Cirene è costruita su un rilievo, formato di calcari marnosi di color grigio simili a quelli di Safsaf e di età certamente miocenica. Al serbatoio romano di Cirene (circa 610 m. s. l. m.), in una fossa di cui era stato iniziato recentemente lo scavo, affiora il solito calcare marnoso grigio, dal quale il Marinelli trasse: *Operculina complanata, O. complanata* var. *costata, O. complanata* var. *granulosa* Leym., *Dorocidaris* sp. ind., *Schizaster* sp. ind., *Cellepora* sp., *Retepora* sp., *Schizoporella* sp., *Cribrilina radiata* Moll., *Micropora* cp. *elegans* Canu., *Monopora ampulla* (D'Arch.), *Porella regularis* (Reuss.), *Eschara* sp. ind., *Terebratula* sp., *Ostrea crassicostata, O. frondosa* Serr., *Anomia ephippium* L., *Pecten vezzanensis* Oppenh., *Chlamys Zitteli* (Fuchs.), *Chl. submalvinae* Blanchkenh, *Chl. praescabriuscula* (Font.), *Chrysophrys cincta* Agass. Taluna di queste specie fu riportata pure dal Maugini dai dintorni di Cirene, a sud della città; mentre il Gregory aveva raccolto presso la Fontana di Apollo, evidentemente nella stessa formazione: *Pecten vezzanensis* P. cfr. *Pasinii, Chlamys Zitteli, Aequipecten camaretensis* Font., *Ae. scabrellus* (Lk.), *Ae. Haueri* (Micht.), *Oopecten rotundatus, Spondylus cisalpinus* (Brnt) (?), *Amphiope* sp., *Echinolampas discus* Des., *Hemiaster Scillae* Wr., *Schizaster Ederi* Greg., *Sarsella Lamberti* Greg., *Euspatangus* sp.

Lembi isolati di questa formazione sono segnalati dal Gregory in

vari punti dell'altipiano a sud di Cirene, come pure presso Derna a Gasr el Harib, dove egli raccolse lo *S. Ederi*.

Regione di Bengasi. — Il substrato della pianura Bengasina è formato di calcari bianchi o rosei, che affiorano alla Caverna del Lete e nelle depressioni, nonchè più largamente al piede della scarpata dell'altipiano.

Il Gregory, da cui attingo queste notizie, vi raccolse frammenti di *Scutella* e di *Clypeaster, Alectryonia Virleti* Desh. e *Gigantopecten Ziziniae* Bl. Io ebbi altra volta ad esaminare, per la cortesia del prof. Parona, un grande *Echinolampas* conoclipeiforme e alcuni *Pecten*, provenienti appunto da Bengasi.

Sulla spianata di Merg, tra questa e l'uadi Hamema, esisterebbe pure un lembo miocenico, in trasgressione sui più antichi calcari della serie eocenica.

Secondo il Gregory questa formazione di Bengasi, con la quale egli identifica anche i calcari di Gubba e dintorni, sarebbe da tener distinta, come più recente, da quella di Cirene, di Birliba, di Gasr el Harib, ecc., alla quale vanno ravvicinati gli affioramenti di Safsaf, ecc.

Regione di Tobruk. — L'esistenza di strati miocenici intorno alla rada di Tobruk, nota già per un breve scritto di Schweinfurth, è stata recentemente confermata per merito del dott. C. Migliorini, che ivi raccolse una ricca fauna di oltre 60 specie, delle quali ha per ora pubblicato l'elenco e promesso uno studio esauriente.

Il carattere miocenico di quella fauna è fuori di dubbio: l'età precisa, secondo il Migliorini, sarebbe dell'Elveziano inferiore, come quella di Marsa Matruh nella Marmarica e dell'Oasi di Siua.

La formazione gessoso-solfifera. — L'esistenza di gesso nella Cirenaica occidentale, o meglio nella Sirtica era già nota (come si è accennato) per merito del Della Cella, il quale fra Scegga e Iudia, abbandonata la costa e inoltratosi alquanto verso l'interno, notò che in molti luoghi, dove i fianchi dei colli sono scoperti, « veggonsi formati a strati di una pietra luccicante laminare, che riconobbe essere selenite ». E aggiunge: « Lo zolfo in polvere, di cui fu trovata coperta la superficie delle acque dal capitan Leautier nell'interno del golfo, deve certo appartenere a questo gesso, che i geologi chiaman di terza formazione. Ma io non mi sono avvenuto in queste solfiere »...

Di queste fanno invece cenno il Beurmann per Uau Namus (ai confini orientali del Fezzan) e il Rohlfs [2]) per Abu Naim, dove esiste la famosa Hofrat el Kibrit o fossa dello zolfo. Da questa località (che trovasi a circa 29° Lat. *N* e 19° Long. *E* Gr.) verso nord tutta la regione, secondo il Rohlfs, abbonda di zolfo.

---

2) Rohlfs S. *Tripolitania. Viaggio da Tripoli all' oasi Kufra*, trad. Cora. Milano, Vallardi, 1887, p. 126, 132-133, 136.

Ora quest'ultima notizia è confermata da informazioni verbali gentilmente fornitemi dal dott. Cortella, medico del Senusso; egli afferma infatti di aver osservato, che nell'interno della Sirtica il gesso è molto diffuso ed associato a zolfo.

Debbo al dott. Maugini alcuni campioni di gesso grossolanamente cristallizzato e molto impuro, da lui raccolti a Gedabia, dove quella roccia è pure abbondantissima.

Nella Cirenaica propriamente detta invece, nessuno aveva citato la presenza di gessi. Durante l'escursione del Touring, il prof. Marinelli osservò delle marne con lenti di gesso in una trincea della ferrovia Bengasi-Er Regema, 3 o 4 km. prima di giungere a quest'ultima stazione. Gli parve costituissero un lembo discordante, quasi una placca, sui calcari eocenici, e le giudicò probabilmente mioceniche.

Posto sull'avviso da questa osservazione, di necessità troppo fuggevole, iniziò qualche indagine, e raccolse dal cap. Serra la notizia, che gessi sono stati osservati, associati a salgemma, nell'uadi Engil, circa 25 km. ad ovest di Derna, lungo la costa, nonchè sul declivio costiero una trentina di km. ad est di Derna, presso Marsa Bet Agich, dove un piccolo corso d'acqua prenderebbe da essi il nome di uadi Gipsia [3]).

Ho raccolto in questo punto le notizie relative alla formazione gessosa, poichè, in mancanza di dati concreti, stratigrafici o paleontologici, l'ipotesi più probabile sulla sua età è quella che i gessi della Cirenaica, al pari di quelli italiani, siano del Miocene superiore.

POSTPLIOCENE E RECENTE.

TERRAZZE MARINE POSTPLIOCENICHE E CALCARI DI DUNA. — Il Gregory fa cenno di una formazione marina o salmastra, attribuibile al Pleistocene antico e contenente *Cerastoderma edule* (L.) (già indicato dallo Stacey a Bengasi, fin dal 1867), *Paludestrina* sp., *Truncatella* sp., *Cerithium* cfr. *vulgatum* Brug., ecc., la quale riposa, nella pianura ad est di Bengasi, sui terreni miocenici, e li nasconde in gran parte. Essa ricompare ad est di Tolmetta, ove contiene *Glycymeris pilosa* L. e *Cardium tuberculatum* L.

---

3) Anche il dott. Scaetta in un suo scritto comparso quando già il presente era impaginato (SCAETTA A. *Dalla Cirenaica. Appunti di una cavalcata nella regione di Bomba*. L'Agricolt. Colon., anno XV, n. 12, Firenze, dicembre 1921, pag. 587) avverte che « lungo la traccia che conduce da Ommerzem a Ras-el-Bomba s'incontra un giacimento di solfato di calce, probabilmente vasto, e facile a notarsi per l'affioramento di numerosissimi cristalli ». La località così circoscritta trovasi ad una distanza di 12-25 km. a S.E. di Marsa Bet Aghic, dove il gesso era stato segnalato dal cap. Serra. Le due indicazioni si confermano a vicenda e attestano l'importanza e l'estensione di questo affioramento gessoso, situato qui come nella Sirtica, nella regione marginale, bassa della Cirenaica. Esso non ha potuto essere indicato sullo schizzo geologico (nota aggiunta).

Il prof. Marinelli segnala, dal canto suo, un sistema di terrazze, le quali si distendono a livelli vari; questi a Bengasi restano inferiori o superano di poco i 100 m. (il più ampio è quello di Benina alla quota di m. 102), mentre presso Tolmetta il margine terrazzato della sottile striscia costiera è elevato intorno a 60 m., presso Apollonia un po' più di 100 m., e alle spalle di Derna fra 60 e 80 m. È questa la terrazza a cui allude anche il cap. Bruzzo nella citata sua descrizione inedita di questa città.

Sembra logico identificare i depositi a *Cerastoderma edule* del Gregory col più elevato livello di terrazze del Marinelli, molto più che i due autori giungono per vie diverse ad una stessa conclusione riguardo all'età: Pliocene recente o quaternario antico.

Quanto agli altri depositi dei dintorni immediati di Bengasi, contenenti pure il *Cerastoderma edule,* ma associato a specie di *facies* più francamente marina e moderna (*Chelyconus mediterraneus* (Hwas), *Cerithium vulgatum, Loripes lacteus* (L.), ecc.), essi sono ascritti dal Gregory ad un'età più recente e debbono corrispondere a quel rivestimento di vario e irregolare spessore, ricordante la « panchina » del litorale livornese, che è segnalato dal Marinelli.

Fra i campioni favoritimi dal prof. Marinelli, uno di Derna consta di una sabbia calcarea di duna litorale, i cui granelli sono incrostati di calcare. Ne risulta un calcare clastico, ma di aspetto quasi oolitico, un po' friabile e lassamente cementato, di color bianco. Talora i granelli cadono, e rimangono le cavità nella crosticina calcarea che li rivestiva. Un campione simile, salvo che per la maggiore cementazione e per il colore bianco sporco, dovuto a lievi inquinamenti di terra rossa, ebbi dal Maugini, che lo raccolse 3 km. ad ovest di Marsa Susa. Questi calcari clastici contengono conchiglie di *Helix melanostoma* Drp. e di *Stenogyra decollata* L. Essi rappresentano quella formazione eolica, che secondo il Marinelli [4]), orla verso mare le sebche e i porti, estendendosi in forma ora di scogli, ora di collinette alte una ventina di metri, lungo tutta la costa a Derna, a Tolmetta, a Tocra, a Bengasi.

Depositi continentali postpliocenici e recenti. — Finalmente, il fondo degli *uidian* principali è orlato di depositi terrazzati assai importanti. Il Gregory indicò quelli dell'uadi Derna, specialmente nella località di Bu Mansur, dove i depositi in parola contengono *Hygromia sordulenta* (Morelet). Una fotografia pubblicata dal Ricci nella sua citata pubblicazione mostra chiaramente alcuni lembi di questa terrazza presso la confluenza dell'Halg Bu Rues nel Derna.

Il Marinelli descrive queste formazioni come costituite in gran parte da masse travertinose (le cui concrezioni furono scambiate da taluno con ossa fossili!) intercalate con strati sabbiosi o ghiaiosi. Egli ne determina l'altezza ad una trentina di metri sul fondo dell'uadi e

---

4) Marinelli, *l. c.*

pone in rilievo, come esse non si raccordino con le terrazze marine del livello più elevato. Queste rimangono sensibilmente più alte, e sono quindi più antiche non solo delle terrazze interne, ma anche del periodo erosivo, che precedette la loro deposizione. Terrazze consimili, ma con dislivello anche più accentuato rispetto alle prossime terrazze marine, il Marinelli osservò pure nell'uadi di Marsa Susa.

Accenneremo, prima di finire, anche a certi depositi travertinosi dell'altipiano, quali i travertini spugnosi dell'uadi Beni Gadir, di cui mi favorì campioni il Maugini, e ai depositi alluvionali delle piane di Merg e di Silina: tutte formazioni recenti o recentissime.

CONCLUSIONI.

Nella breve trattazione che precede e nella cartina che essa è destinata ad illustrare si sono distinti i seguenti terreni: Eocene, Oligocene, Miocene e Postpliocene. Daremo ora uno sguardo riassuntivo a ciascuno.

I terreni eocenici sono riuniti in un solo gruppo. Era possibile distinguervi vari livelli? E, prima di tutto, esiste in Cirenaica l'Eocene inferiore?

Come è noto, il Gregory riguarda come tale quel complesso di calcari compatti, poveri di fossili e ricchi di selce, che costituiscono l'imbasamento della serie e gli dà il nome di calcari di Apollonia; anzi, fra Smuta e Bengasi indica pure alla base di questa formazione, dei « Pre-Apollonia limestones », che corrisponderebbero al piano libico inferiore di Egitto, mentre i calcari di Apollonia rappresenterebbero invece il Libico superiore, che è pure selcifero.

Il solo argomento paleontologico positivo a favore dell'età eocenica-inferiore di questi terreni fu recato più tardi dal Prever, che in un arnione di selce di Derna trovò *Numm. planulata* e *Operculina pyramidum.*

Noi in questi calcari compatti abbiamo riscontrato la presenza di *Numm. globulus* e *Plecanium niloticum.* Ora la *N. globulus* apparisce bensì (col nome di *N. Ramondi*) in vari livelli del piano libico, tanto in Egitto quanto nel Sinai e in Siria; ma almeno in Europa, è ritenuta propria del Luteziano inferiore dagli autori più recenti, tra cui il competentissimo Boussac.

Ma con ciò la questione non può dirsi risoluta; poichè si sa che parecchie delle foraminifere, che in Europa fanno la loro comparsa solo nel Luteziano, vivevano nell'Africa settentrionale fino dall'Eocene inferiore, e quindi la *N. globulus* del Luteziano inferiore europeo potrebbe in realtà essere alquanto più antica in Cirenaica, come lo è, a quanto pare, in Egitto.

In conclusione, pur essendo propenso a questa idea, io non credo di potere, su basi così fragili, affermare sicuramente l'esistenza di terreni dell'Eocene inferiore nella regione che ci interessa.

D'altra parte, il Marinelli afferma che noduli di selce abbondano a certi livelli anche nei calcari dell'Eocene medio; ora, data la scarsità di fossili, questo carattere litologico restava il solo utilizzabile per una distinzione netta, da introdursi nella cartina, e, venendo esso a mancare, ogni distinzione diviene impossibile.

I conglomerati con ciottoli di calcare nero, verde, grigio e cemento roseo, segnalati a Derna, Marsa Susa e Smuta contengono *N. globulus* in giacimento secondario: debbono quindi considerarsi come più recenti del livello ora indicato, e corrispondenti probabilmente a quella « breccia selciosa », che il Gregory osservò al sommo della serie dei « calcari di Apollonia ». Sono forse una formazione di base dell'Eocene medio, di cui verrebbero così a confermare l'indipendenza dai calcari sottostanti.

Sull'esistenza di questo Eocene medio (Calcari di Derna del Gregory) e sui suoi rapporti col « piano del Mokattam » in Egitto non sussistono divergenze di vedute, sebbene gli autori precedenti, all'infuori di una ricca fauna di foraminifere, non vi avessero segnalato che un echinide: *Fibularia Luciani*. Già Fabiani e lo scrivente vi aggiunsero *Cassidaria nodosa*, ma ora io sono in grado di indicare parecchie altre specie, anche di molluschi e di echinidi caratteristici. Tali *Porocidaris Schmideli*, che abbonda anche nel Priaboniano ma in Egitto caratterizza il Luteziano, *Cassidaria praetiosa*, *Volutilites depauperata*, *Mesalia hofana*, *Ampullina rustica*, *Axinus Schweinfurthi*, *Lucina pharaonis*, *L. Blanckenhorni*, *L. mokattamensis*, *Tellina Zitteli*, ecc. Alcune specie si estendono dall'Eocene medio all'Eocene superiore, come *Schizaster Batheri*, *Cassidaria nodosa*, *Pholadomya Puschi*, *Chlamys subdiscors*, *Cassidea nilotica*, nessuna però è caratteristica di esso. Qualcuna, invece, e in particolare *Lucina thebaica*, era considerata finora come propria dell'Eocene inferiore, ma è associata con forme del Mokattam nelle cave di Derna.

Se a questa fauna si aggiungono le foraminifere, caratteristiche del Luteziano, (*N. gizehensis*, *N. discorbinus*, *N. atacicus*) il carattere della fauna stessa rimane chiarissimo.

Questa compare in un calcare bianco candido o color crema, tenero, spesso friabile, talora però anche compatto e passante a lumachella nummulitica, non raramente arrossato alla superficie.

Divergenze esistono invece sui limiti superiori di questo piano. Come è noto, il Gregory raggruppò in un piano Priaboniano (Calcari di Slonta) i termini più elevati della serie nummulitica. Quantunque egli ponesse Priaboniano sinonimo di Oligocene, giusta un antico concetto, si sa che i trattatisti moderni lo considerano invece come l'equivalente alpino, mediterraneo, comprensivo, dell'Eocene superiore.

Comunque, uno studio analitico del lavoro del Gregory, congiunto allo studio paleontologico di parecchi fossili dimostra ora quello che il Fabiani ed io avevamo già intraveduto, e cioè, che una parte degli « strati di Slonta » contiene una fauna oligocenica, nel senso più comunemente attribuito a questa parola, e cioè più recente del Priabo-

niano, mentre altra parte ha una fauna luteziana tipica, con *Numm. gizehensis*, *N. discorbinus*, *Gisortia gigantea* e così via.

La fauna dei « calcari di Slonta », quale è definita da Gregory, consta infatti di forme caratteristiche dell'Oligocene e di forme caratteristiche dell'Eocene medio e perfino dell'Eocene inferiore; specie priaboniane non ve ne sono, all'infuori di tre o quattro (*Trachycardium* cfr. *granconense*, *Mactra* cfr. *Fourtaui*, *Euspira* cfr. *possagnensis* Oppenh.) ravvicinate, ma non identificate a tipi del Veneto o d'Egitto.

Il fatto sarebbe difficile a spiegare, se un esame minuzioso del modo di associazione di queste forme, quale resulta dal lavoro stesso di Gregory, non dimostrasse, che le specie oligoceniche non si trovano già associate a quelle eoceniche, ma compaiono in località distinte. Solo il *Pecten arcuatus*, considerato concordemente proprio del Priaboniano e dell'Oligocene, comparirebbe qui insieme a *Numm. gizehensis*, a *N. Fraasi*, *N. discorbinus*, *N. subbeaumonti*, *Gisortia gigantea*, ecc.

Ora, ridotta la questione in questi termini, e dato che in una serie sedimentare, continua, prettamente marina e calcarea come è questa, pare difficile pensare a rimaneggiamenti, ritengo molto più logico supporre, che il *P. arcuatus* o una sua mutazione ascendente abbia origini più antiche di quanto prima si ritenesse, anzichè imaginare che proprio in Cirenaica, e in Cirenaica soltanto, parecchie tra le nummuliti e alcuni tra i molluschi più caratteristici dell'Eocene medio abbiano sopravvissuto fino all'Eocene superiore.

Poichè, si noti bene, la supposizione di una sopravvivenza dovuta al clima o alla latitudine non regge, in quanto che le formazioni dell'Eocene superiore in tutta l'Africa settentrionale, dall'Egitto all'Algeria e al Marocco, rivestono notoriamente gli stessi caratteri di quelle tipiche alpine, almeno per quanto riguarda le specie in questione, costantemente assenti nel Priaboniano.

È per me evidente, che solo delle strette somiglianze litologiche, insieme con la difficoltà di fare della stratigrafia in paesi di pianura o di altipiano (che è lo stesso), hanno potuto provocare, da parte di un geologo esperto e valente qual è il Gregory, una confusione fra gli ultimi strati della serie eocenica e quelli della serie oligocenica sovrapposta.

In conclusione, io ho creduto di dover includere nell'Eocene medio tutti i giacimenti con grosse nummuliti, anche se contenenti (secondo il Gregory) il *Pecten arcuatus*. Da questi strati ho tenuto separato il rimanente degli « strati di Slonta ».

Questo « rimanente » degli strati di Slonta (per il quale però bisognerà trovare un altro nome) ha una fauna omogenea, di età indubbiamente oligocenica. Questa conclusione, che sgorga già da un esame critico del lavoro di Gregory, trova una piena conferma nello studio dei materiali da me esaminati. Nessuna mescolanza di faune, nessuna eterogeneità di tipi. Le nummuliti sono quelle caratteristiche dell'Oligocene: *N. vascus* e *N. intermedius*. Gli echini si ritrovano nell'Oligocene di Tunisia (*Echinol. cherichirensis*) o dell'Europa me-

Quadro comparativo della serie geologica della Cire

	ALGERIA	TUNISIA	TRIPOLITANIA
Tirreniano	Sabbie argillo-calcaree con ciottoli, a *Conus mediterraneus*, *Strombus bubonius*, *Tugonia anatina*, etc. di Arzew e di Mostaganem (m. 14-20).	Ciottolami con selci chelleane e terre nere a *Helix melanostoma*. Calcari conchigliacei a *Strombus bubonius*, *Conus mediterraneus*, *Cerithium vulgatum*, *Mactra Largillierti* di Monastir, Sfax, etc. (m. 8-30).	Arenaria di duna poco cementat di Gargaresc. Sabbie rosse con *Helix melanostoma* di Tripoli. Panchina arenaceo quarzosa con *Pectunculus*, *Cardium*, *Morio* di Zavia Tripoli, Homs, Misrata.
Siciliano	Puddinghe a *Pectunculus* e *Cardium* di Tipaxa (55 m.). Terrazze di 100 m. a N. W. di Arzew?		
Pliocene	Arenarie calcaree a *Pecten Jacobæus* e *Flabellipecten flabelliformis* di Mostaganem. Marne azzurre a *Nassa semistriata* e *Chl. opercularis* del Tell oranese.	Sabbie a *Pecten Jacobæus*, *Clypeaster ægyptiacus*, *Echinolampas Hoffmanni*. Marne azzurre a *Pecten cristatus* di Capo Bon.	— — — —
Pontico	Formazione gessoso-solfifera e marne lacustri di Ghelma; argille gessose e strati a *Hipparion* della Tafna; calcari e gessi di Sahouria; marne di Carnot a fauna « saheliana ».	Argille sabbiose a *Helix Tissoti* di Tamezza.	— —
Vindoboniano	Arenarie a *Cardita Jonanneti*; marne a *Conus Berghausi*, *Ancilla glandiformis*, *Flabellipecten flabelliformis* e *Lucina columbella* dell'Algeria occidentale. Puddinghe e arenarie a *Ostrea crassissima* e argille a foraminiferi. Marne a pteropodi, *Amussium denudatum* *Cryptodon flexuosus* di El Alef.	Argille a *Ostrea crassissima*; arenarie a *Pecten Fuchsi* e *Pecten Gentoni*.	
Langh.	Puddinghe e arenarie « cartenniane » con *Hypsoclypeus doma*, *Pecten pseudo-Beudanti*, *Chl. præscabriuscula*, *Turritella terebralis* delle valli del Riu, della Tafna, del Chelif.	Arenarie gialle a *Chlamys præscabriuscula*, *Turritella terebralis*, *Ostrea frondosa*, etc. della Tunisia centrale.	Calcari oolitici o quarzosi e argille giallo verdastre interstratificate con *Ostrea frondosa*, *Pecten Fuchsi*, *Amphiope* sp., *Scutella* sp., *Operculina complanata*, etc. del Mergheb (Homs), Fonduc Ngasa, Gusbat, Gasr Gefara.
Aquit.	Marne rosse gessose con intercalazioni arenacee e conglomeratiche dell'Algeria occidentale.	— —	— —
Oligocene	Marne e arenarie con *Numm. intermedius* e *N. vascus*, *Lepidocyclina dilatata*, *Clypeaster atavus*, *Scutella sublaevis*, *Pecten arcuatus*, *Chlamys deleta*, *Chl. biarritzensis*, *Amussium corneum*, *Cardium Pallasianum*, *Cytherea incrassata* di Kef Ighoud, Mascara, Boghari, etc.	Arenarie a *Echinolampas cherichirensis*, *Scutella striatula*, *Clypeaster biarritzensis*, *Latrunculus Caronis*, *Pecten arcuatus*, di Batene el Ghern e di Cherichira.	— —
Priabonian.	Argille con lenti arenacee « numidiane » a *Nummul. Fabianii* e *Orthophragmina Pratti*, di Dellys.	— —	— —
Parisiano	Calcari giallastri, arenarie e puddinghe a *Numm. aturicus* e *Assilina exponens* della Kabylia; gessi e marne verdi a *Carolia placunoides* dell'Atlante sahariano.	Marne e calcari grossolani a *Schizaster africanus* e *Carolia placunoides* della Tunisia centrale; gessi, marne e calcari con *Carolia placunoides* della Tunisia meridionale.	— —
Suessoniano	Calcari compatti selciferi a *Numm. planulatus*; lumachella e calcari marnosi a *Thagastea*. Calcari marnosi fosfatiferi. Marne nere a *Ostrea multicostata* e *Ostrea eversa*, di Tebessa.	Calcari compatti nummulitici della Tunisia centrale; calcari marnosi e selciferi con *O. multicostata* della Tunisia meridionale. Zona fosfatifera di Gafsa. Marne argillose della Tunisia centrale; calcari selciferi con *Ostr. punica* e *Callianassa* della Tunisia meridionale.	— —

a con quelle delle altre parti dell'Africa Settentrionale.

CIRENAICA	EGITTO
Calcari clastici di duna, più o meno cementati, di Derna, Marsa Susa, Tolmetta, etc. con *Stenogyra decollata* e *Helix melanostoma*.	Sabbie a *Helix*, *Buliminus*, etc., di Alessandria e Marsa Matruh.
Panchina a *Conus mediterraneus*, *Cerithium vulgatum*, *Cerastoderma edule* e *Loripes lacteus* di Bengasi. Depositi marini con *Cerastoderma edule*, *Cardium tuberculatum*, *Paludestrina* sp. ad est di Bengasi. Terrazze di Benina e Tolmetta (60-100 m.).	Calcare sabbioso a *Strombus bubonius*, *C. mediterraneus*, *Cerithium vulgatum*, *Loripes lacteus*, *Arca barbata*; e arenaria calcarea a *Cerastoderma edule* di Marsa Matruh. Calcari del Meks. Calcare pisolitico della terrazza superiore di Marsa Matruh; calc. a *Helix quadridentata* tra Abusir e Marsa Matruh.
— —	Sabbie a *Ostrea cucullata*, *Cerithium conicum*, etc., del Cairo.
— —	Sabbie a *Clypeaster ægyptiacus*, *Echinolampas Hoffmanni*, *Pecten scabrellus*, *Pecten erythræensis* di Scellul (Ghizeh).
Marne con lenti di gesso di Agedabia, Er Regema, Marsa bet Aghich; gessi e zolfi della Sirtica interna (Hofrat el Kibrit)?	Sabbie e argille gessose con *Hipparion*, *Hippopotamus*, *Libytherium*, etc. dell'Uadi Matruh.
Calcari gialli con *Pecten Ziziniæ* e *Alectryonia Virleti* di Bengasi; calcari marnosi gialli con *Flabellipecten fraterculus*, *Ostrea crassicostata*, *Strombus coronatus*, *Balanus* sp. di Gubba, Tert, Gasr Mleis; calcari bianchi teneri con *Lucina columbella*, *Dosinia orbicularis*, *Pecten scabriusculus*, *Clypeaster subplacunarius* di Tobruk. Calcari marnosi grigi a briozoi, *Operculina complanata*, *Ostrea frondosa*, *Pecten Vezzanensis*, *Chl. præscabriuscula*, *Chl. Zitteli*, *Chl. submalvinæ*, *Turritella desmarestina*, etc. di Cirene, Safsaf, Gasr el Harib, etc.	Sabbie arenarie e calcari marnosi gialli con *Flatellipecten flabelliformis*, *Alectryonia Virleti*, *Ostrea frondosa* e *Balanus concavus* di Geb. Geneffe; calc. ocraceo con *Pecten Ziziniæ* e *A. Virleti* di Geb. Hemeimat; calc. ocracei, rossastri, biancastri con *Chl. Zitteli*, *Spondylus crassicostatus* di Marsa Matruh; calcari con *A. Virleti*, *Chl. Zitteli*, *O. frondosa*, *Lucina columbella* di Siua. Marne gessose e sabbie a *Cyrtodelphis sulcatus*, *Teleoceras Snowi*, *Mastodon angustidens* var., *Hemipristis serra* di Mogara.
Calcare gialliccio granulare con *Lepidocyclina elephantina* e *Oopecten rotundatus*, di Birlibah.	— —
Calcare coralligeno con *Antiguastrea alveolaris* di Derna, Ras el Hilal, Labrag, Ras el Migdum, etc. Calcari grossolani bruni e lumachelle gialle o brune con *Nummulites intermedius*, *N. vascus*, *Echinolampas cherichirensis*, *Clypeaster biarritzensis*, *Tretodiscus Duffi*, *Scutella tenera*, *Pecten arcuatus*, *Chl. biarritzensis*, *Chl. bellicostata*, *Proloma ferruminata*, etc. di Slonta, Derna, Labrag, Sidi Jaja, Sidi el Homri, Zauia Feidia, reg. a N. E. di Msus, reg. ad E. di U. Carruba, etc. Calcari bianchi teneri, grossolani con nullipore e piccole nummuliti, *Æquipecten cyrenaicus*, *Glycymeris* sp. ind., *Natica* sp. ind., *Mesalia* sp. ind., *Echinolampas cherichirensis*, di Derna, Ain Sciahat e Zauia Beda.	Depositi fluvio-marini con *Natica crassatina* e *Palæomastodon*, del Fayûm.
? (Livello non ancora identificato paleontologicamente).	Calcari grossolani a nullipore con *Numm. Fabianii*, *Orthophragmina*, *Echinolampas Perrieri*, *Clypeaster Breunigi* e *Chl. biarritzensis* dell'oasi di Arag' e del Lago Sittrah.
Lumachella grigia o bianca con *Chlamys subdiscors* var., e *Tellina Zitteli*, di Derna. Calcari candidi teneri con *Nummul. gizehensis*, *N. discorbinus*, *Porocidaris Schmideli*, *Volutilites depauperata*, *Cassidea nilotica*, *Cassidaria nodosa*, *Lucina Pharaonis*, *L. Mokattamensis*, *L. Blanckenhorni*, etc., di Derna, Ras el Hilal, Necropoli di Cirene, Sidi Dachil, Tocra, Z. el Gasserein. Conglomerato calcareo con ciottoli neri e cemento roseo, di Derna, Apollonia e Smuta; breccia selciosa di Apollonia.	Calcari marnosi e silicei bruni e marne gessose del Mokattam (liv. sup.) con *Thagastea Luciani*, *Echinolampas Crameri*, *Turritella carinifera*, *Tellina Zitteli*. Calcari candidi teneri e calcari glauconiosi del Mokattam (liv. inf.) con *Numm. gizehensis*, *N. discorbinus*, *Porocidaris Schmideli*, *Conoclypeus conoideus*, *Schizaster africanus*, *Velates Schmideli*, *Cassidea nilotica*, *Lucina pharaonis*, *L. mokattamensis*, *L. Blanckenhorni*, *Carolia placunoides*, etc.
Calcari compatti chiari e calcari selciferi con *Numm. planulata*, di Derna; calcari bianchi compatti con *N. globulus* e *Plecanium niloticum*, di Apollonia.	Calcari bianchi selciferi del piano libico sup. con *Alveolina oblonga*, *Numm. variolaria*, *Conocl. Delanouei*, mut. *macropyga* e *Callianassa nilotica*. Calcari e marne di Esneh con *Numm. globulus* e *Conoclypeus Delanouei*, del libico inferiore.

ridionale (*Clypeaster biarritzensis, Scutella tenera*) od hanno almeno colà i loro rappresentativi (*Tretodiscus*). Lo stesso dicasi dei molluschi: *Ostrea ventilabrum, Pecten arcuatus, Chlamys biarritzensis, Chl. bellicostata, Cardita Arduinoi, Cardium Pallasianum, C. oligocenicum, Protoma ferruminata,* ai quali si aggiungono forse poche forme nuove, come *Aequipecten cyrenaicus* e *Echinodiscus* sp. n.

La serie è coronata da scogliere di *Antiguastrea alveolaris* — una specie dell'Oligocene veneto e ligure-piemontese.

Tralascio come meno probanti le specie non identificate con sicurezza, sebbene anche i loro ravvicinamenti concorrano tutti alla dimostrazione.

Del resto, tanto il Checchia Rispoli, che ha studiato alcuni echinidi cirenaici, quanto il Prever, hanno accolto le conclusioni di Fabiani e mie su questo argomento, sebbene corredate allora da una documentazione assai meno abbondante di quella ora prodotta.

Dove hanno questi depositi i loro più stretti affini? Senza andare a cercarli lontano, li troviamo già nell'Africa settentrionale. Le arenarie e argille di Cherichira in Tunisia, delle quali il Gregory proclamava le somiglianze coi «calcari di Slonta», sono state riconosciute oligoceniche dal Boussac [5]). In Algeria il Pomel [6]), segnalò e descrisse fin dal 1885 il giacimento arenaceo-marnoso di Kef Ighoud, ascrivendolo ad un livello elevato dell'Eocene; ma la sua fauna, caratterizzata dall'associazione di piccole nummuliti e lepidocicline, e più la echinofauna, me ne rivelarono l'età oligocenica [7]). Quasi contemporaneamente, e del tutto indipendentemente da me, faceva la stessa osservazione il Dalloni [8]). Questi ha poi diffusamente illustrato l'Oligocene algerino in una successiva pubblicazione [9]), dalla quale resulta che lo Stampiano, trasgressivo, è assai diffuso, con caratteri paleontologici e litologici uniformi, sia ad est di Algeri, sia in una zona che orla gli altipiani giurassici a sud di Orano e di Algeri (Sidi Bel Abbes, Mascara, Kef Ighoud, ecc.).

In Egitto invece, a prescindere dalle formazioni fluvio-marine del

---

5) Gentil L. et Boussac J. *Observ. sur l'âge des grès de Numidie et la faune du Chérichira.* Bull. Soc Geol. France (4), X, 1910.

6) Pomel. *Les échinides du Kef Ighoud.* Mater. pour la Carte géol. de l'Algérie. 1 sér. (Paléontol.), 1885.

7) Fabiani e Stefanini. *l. c.,* pag. 81. Questa nota, pubblicata a Padova solo nel 1914, era stata presentata all'Acc. Veneto-Trentina-Istriana col titolo: *Sul terziario della Cirenaica,* nella seduta del 14 nov. 1912. (Cfr. Atti Acc. Ven. Trent. Istr., V. Padova 1912, p. XI).

8) Dalloni M. *L'Oligocène marin et sa faune en Algérie.* C. R. Ac. Sc., CLI, p. 1711. Paris, 1913.

9) Dalloni M. *Les terr. oligocènes dans l'ouest de l'Algérie.* Bull. Soc. géol. Fr. (4) XVI. 1916, p. 97 e segg. Il Joleaud (*Sur le stampien de l'Algérie occidentale* C. R. somm. Soc. géol. Fr. 1918, p. 52) ha poi fatto osservare, che egli pure aveva già emesso l'opinione, che gli strati di Kef Ighoud potevano essere oligocenici (Cfr. Joleaud, *Etude géolog. de la chaîne Numidique et des monts de Constantine,* 1912, p. 203, n. 3).

Fayum con *Natica crassatina* e *Palaeomastodon*, pare non esistano formazioni sicuramente oligoceniche, poichè gli strati dell'oasi di Arag', che il Blanckenhorn [10]) tenderebbe ad includere in questo piano, sono invece riguardati come priaboniani dal Boussac [11]). Ma forse su questa questione l'ultima parola non è stata detta ancora; nè lo sarà, finchè non sia meglio esplorata e studiata la regione attorno all'oasi di Siua.

Per quanto concerne il Miocene non esistono differenze sostanziali fra le vedute del Gregory e le mie, se non che egli include l'Aquitaniano nell'Oligocene, mentre io lo considero invece, con Haug e tanti altri, come Miocene inferiore. Ma è questione, più che altro, di forma.

Che l'Aquitaniano esista in Cirenaica pare indiscutibile, poichè in qualche luogo il G. raccolse, come si è visto, *Lepidocyclina elephantina*. Altrettanto indiscutibile sembra l'esistenza di un piano un po' più elevato del Miocene, come sarebbe comprovato specialmente dal grosso *Strombus* di Gubba, dal *Flabellipecten fraterculus* e da alcune delle specie citate dal Migliorini a Tobruk. Ciò non ostante, io ritengo probabile che, invece che di Elveziano, possa trattarsi, almeno in gran parte, di un Langhiano a facies calcarea, analogo al *Calcaire moellon* della costa meridionale di Francia, alla pietra da cantoni di Rosignano e Vignale alla pietra leccese e al calcare a *Globigerina* di Malta.

In Africa questo livello avrebbe i suoi corrispondenti da un lato nell'oasi di Siua, nel Gebel Hemeimat e a Marsa Matruh (Marmarica) e nei livelli bassi del Gebel Geneffe presso Suez; dall'altro nelle arenarie grossolane e calcari arenacei a *Turritella terebralis* e *Pecten praescabriusculus* della Tunisia e del Tell algerino, nei calcari a litotamni di Miliana pure nel Tell, nelle arenarie con *Hypsoclypeus doma* della Cabilia e del Sahel e finalmente nelle arenarie quarzose Ngasa nella Tripolitania orientale [12]), da dove si estendono anche nel sottosuolo di Tripoli.

Come già fu avvertito, non è improbabile che le marne con lenti di gesso, la cui esistenza non era nota al Gregory, ma che sono ora segnalate in vari punti della Cirenaica (Er Regema, Uadi Gipsía, Uadi Engil, Ras Bomba) e della Sirtica (Gedabia) corrispondano al Miocene superiore. Veramente, marne gessose non mancano nel terziario africano a vari livelli — per esempio nel piano libico di Egitto, nell'Oligocene di Algeria e perfino nel Langhiano del Moghara; ma si tratta ordinariamente di cristalli o di placchette sottili di selenite, misti alla marna — forma abituale dei depositi gessosi litorali — e non di grossi ammassi di gesso, come son quelli della Cirenaica. Questi ricordano molto più la formazione gessoso-solfifera, così estesa sui mar-

10) Blanckenhorn. *Neues zur Geol. u. Pal. Aegyptens.* Zeitschr d. d. geol. Gesellsch, LII. 1900, p. 459.

11) Gentil L. et Boussac J. *l. c.*

12) Crema C., Franchi S. e Parona C. F. ne *La Tripolitania settentrionale.* Roma, 1913, vol. I, pag. 13-15.

gini orientali e occidentali dell'Appennino e in Sicilia, nonchè (per non allontanarci dall'Africa) nei dintorni di Ghelma (Algeria orientale), dove il gesso è, come nella Sirtica, associato allo zolfo, e dove la sua età è dimostrata dalla fauna pontica, inclusa negli strati ad esso sovrapposti.

Finalmente, sui depositi postpliocenici e recenti poco ho da aggiungere a quanto esposi precedentemente. Tanto il Gregory quanto il Marinelli sono d'accordo, come si è visto, nel considerare i depositi a *Cerastoderma edule* e il più alto dei livelli di terrazze marine, che può ritenersi a quelli corrispondente, come un Pliocene recente o un Postpliocene antico. In attesa di più abbondanti elementi di giudizio, penso possa corrispondere al Villafranchiano o al Siciliano.

Più recenti sono le panchine a *Conus mediterraneus* e fauna francamente marina, le quali corrispondono probabilmente alla terrazza inferiore di Marsa Matruh nella Marmarica, che contiene gli stessi fossili e s'identifica, per l'altezza e per la fauna, al livello a *Strombus bubonius*, così diffuso anche in Algeria, in Tunisia e tutto attorno al Mediterraneo occidentale.

Sull'origine dei calcari clastici litorali, ha scritto diffusamente il Marinelli. Conviene solo aggiungere, che essi contengono *Helix melanostoma* e *Stenogyra decollata*, e debbono essere più recenti della panchina, corrispondendo verosimilmente alle « sabbie a *Helix* » della Tripolitania e a quelle di Marsa Matruh e del Meks presso Alessandria, anch'esse considerate dagli autori come antiche dune litorali, più o meno cementate.

In parte contemporanei, in parte anche più recenti di queste diverse formazioni sono finalmente i depositi continentali (terrazze fluviali, alluvioni, travertini), di cui già si è discorso abbastanza nelle pagine precedenti.

AVVERTENZA.

Nel non breve periodo trascorso da quando scrissi queste pagine l'ing. Crema ha avuto agio di esplorare assai minutamente la Cirenaica. Una sua nota preliminare, uscita quando il presente scritto era già impaginato da un pezzo (Crema C., *Il Maestrichtiano in Cirenaica.* Rendic. R. Acc. Lincei, vol. xxxi, ser. 5, 1° sem., fasc. 3°, Roma, 1922, pag. 121) fa noto che, al contrario di quanto prima avevo ritenuto probabile, calcari fossiliferi del **CRETACEO** affiorano in un punto, situato nell'Uadi Bacùr presso Tocra, al piede della scarpata dell'Altipiano e quindi alla base della serie eocenica cirenaica, che vi si sovrappone in concordanza e senza discontinuità. Questo fatto tende a convalidare l'attribuzione dei « Calcari d'Apollonia » all'Eocene inferiore, già da me ammessa con qualche riserva.

Pur troppo, anche la cartina che accompagna il presente lavoretto era già stata riprodotta quando uscì per le stampe la nota del Crema, così che non vi ho potuto indicare la presenza del Cretaceo.